

PARTIAL TRANSLATION

JP-B-3341741

Laid-Open Date: August 23, 2002  
5 Application No.: 11-343638  
Application Date: December 2, 1999  
Applicant: Toyobo Co., Ltd.

[Title of the Invention]

10 NEAR INFRARED RAY ABSORBING FILTER

[0044] Example 3

An acrylic type binder resin was manufactured by the  
15 following procedure. In a reaction vessel, 60 g of t-butyl  
methacrylate, 120 g of ethyl acetate, 120 g of methanol, and  
0.51 g of azobisisobutyronitrile were placed and stirred in  
an atmosphere of nitrogen at 60°C for eight fours to undergo  
a reaction. After the reaction, the reaction solution was  
20 added into hexane to reprecipitate the polymer and obtain  
the binder resin. The binder resin thus obtained had a molecular  
weight of 100,000. It had a glass transition point of 105°C.  
Then, a coating solution of the same composition as shown  
in Table 1 was manufactured by following the same procedure  
25 while using the acryl resin prepared for the binder. The  
produced coating solution had a thickness of 100 μm. It was  
applied with an applicator to the easily adhering layer side  
of a highly transparent polyester film basis provided on one  
side with the easily adhering layer (produced by Toyobo K.K.  
30 and sold under the trademark designation of "Cosmoshine  
A4100"). The applied coating solution was dried with a hot

air of 100°C supplied at a rate of 1 m/s for 30 minutes. The amount of the residual solvent was 3.4wt%. The spectral properties of this filter are shown in Fig. 5. As shown in Fig.5, the transmittance was high in the visible region of 5 400 nm through 650 nm in wavelength, the absorption was large in the near infrared region, and the spectral properties were broad in width. When this filter was left standing in an atmosphere having a temperature of 60°C and a humidity of 95% for 500 hours and then tested again for spectral properties, 10 the results were as shown in Fig.6. As noted from Fig.6, no large change was found in the spectral curve. Thus, the film manifested a stable quality. The largest ratio of change of the transmittance at wavelengths of 420 nm to 1100 nm was 24.9%.

15

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11) 特許番号

特許第3341741号  
(P3341741)

(45) 発行日 平成14年11月5日 (2002.11.5)

(24) 登録日 平成14年8月23日 (2002.8.23)

(51) Int.Cl.<sup>1</sup> 認別記号  
G 02 B 5/22  
C 09 B 53/00  
55/00  
C 09 K 3/00 105

F I  
G 02 B 5/22  
C 09 B 53/00 Z  
55/00 B  
C 09 K 3/00 105

請求項の数16(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-343638  
(22) 出願日 平成11年12月2日 (1999.12.2)  
(65) 公開番号 特開2000-227515(P2000-227515A)  
(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)  
審査請求日 平成11年12月2日 (1999.12.2)  
(31) 優先権主張番号 特願平10-344365  
(32) 優先日 平成10年12月3日 (1998.12.3)  
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(73) 特許権者 000003160  
東洋紡績株式会社  
大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号  
(72) 発明者 尾道 晋哉  
滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋  
紡績株式会社 総合研究所内  
(72) 発明者 下村 哲生  
滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋  
紡績株式会社 総合研究所内  
(72) 発明者 小林 正典  
滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋  
紡績株式会社 総合研究所内  
(74) 代理人 100067828  
弁理士 小谷 悅司 (外1名)  
審査官 横井 康真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近赤外線吸収フィルター

1

(57) 【特許請求の範囲】

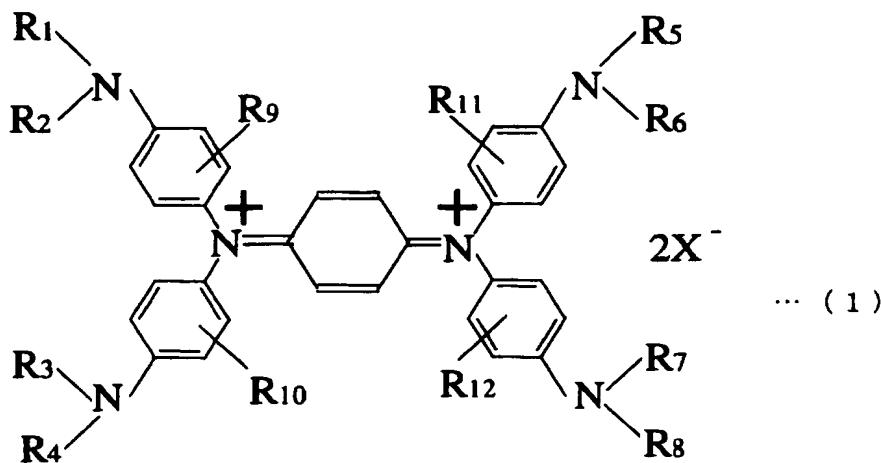
【請求項1】 近赤外線吸収色素をバインダー樹脂に分散した組成物からなるコート層を基材上へ積層して形成される近赤外線吸収フィルターであって、  
前記バインダー樹脂がポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、またはポリカーボネート系樹脂から選択され、  
前記コート層中の残留溶剤量が0.05~5.0重量%

2

であることを特徴とする近赤外線吸収フィルター。

【請求項2】 前記コート層中の残留溶剤量が0.05~3.0重量%であることを特徴とする請求項1記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項3】 近赤外線吸収色素として、少なくとも下記式(1)で表わされるジイモニウム塩化合物を含むことを特徴とする請求項1または2記載の近赤外線吸収フィルター。  
【化1】

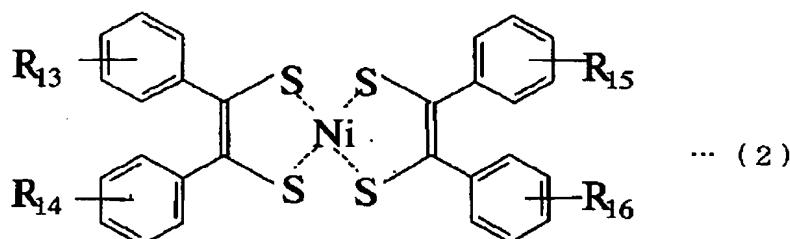


(式中、R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>は、水素原子、アルキル基、アリール基、アルケニル基、アラルキル基、アルキニル基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっていても良い。R<sub>9</sub>～R<sub>12</sub>は、水素原子、ハロゲン原子、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシル基、アルキル基、アルコキシ基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっていても良い。R<sub>1</sub>～R<sub>12</sub>で置換基を結合できるものは置換基を有しても良い。X<sup>-</sup>は陰イオンを表わす。)

**【請求項4】** 近赤外線吸収色素として、含フッ素フタロシアニン系化合物と、ジチオール金属錯体系化合物の両方、あるいはいずれかを含むことを特徴とする請求項1～3記載の近赤外線吸収フィルター。

**【請求項5】** 前記ジチオール金属錯体系化合物が、下記式(2)で表わされる化合物であることを特徴とする請求項4記載の近赤外線吸収フィルター。

【化2】



(R<sub>13</sub>～R<sub>16</sub>は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシル基、アリール基、アラルキル基、アミノ基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっていても良い。)

**【請求項6】** 前記基材が透明な基材であることを特徴とする請求項1～5記載の近赤外線吸収フィルター。

**【請求項7】** 請求項6記載の透明な基材がポリエスチルフィルムであることを特徴とする近赤外線吸収フィルター。

**【請求項8】** 前記バインダー樹脂のガラス転移温度が、利用する機器の使用保証温度以上であることを特徴とする請求項1～7記載の近赤外線吸収フィルター。

**【請求項9】** 前記バインダー樹脂のガラス転移温度が85～140℃の範囲であることを特徴とする請求項1～8記載の近赤外線吸収フィルター。

**【請求項10】** 前記近赤外線吸収フィルターの片面、又は両面に剥離可能な保護フィルムを積層していることを特徴とする請求項1～9記載の近赤外線吸収フィルタ

ー。

**【請求項11】** 前記近赤外線吸収フィルターの片面または両面に粘着剤層を形成し、更にその上部に離型フィルムを積層することを特徴とする請求項1～10記載の近赤外線吸収フィルター。

**【請求項12】** 前記近赤外線吸収フィルターの表面または裏面に開口率が50%以上の金属メッシュ導電層を有していることを特徴とする請求項1～11記載の近赤外線吸収フィルター。

**【請求項13】** 前記近赤外線吸収フィルターの表面または裏面に透明導電層を有していることを特徴とする請求項1～12記載の近赤外線吸収フィルター。

**【請求項14】** 前記近赤外線吸収フィルターの最外層に反射防止層を有することを特徴とした請求項1～13記載の近赤外線吸収フィルター。

**【請求項15】** 前記近赤外線吸収フィルターの最外層に防眩処理層を有することを特徴とする請求項1～14記載の近赤外線吸収フィルター。

【請求項16】 プラズマディスプレイの前面に設置されることを特徴とする請求項1～15記載の近赤外線吸収フィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光学フィルターに関するもので、特に可視光線領域の透過率が高く、高温、高湿下に長時間放置しても性能的に安定な、近赤外線を遮断する光学フィルターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、熱線吸収フィルターや、ビデオカメラ視感度補正用フィルター等の近赤外線吸収フィルターには次のようなものが使われてきた。

①磷酸系ガラスに、銅や鉄などの金属イオンを含有したフィルター（特開昭60-235740号公報、特開昭62-153144号公報など）

②基板上に屈折率の異なる層を積層し、透過光を干渉させることで特定の波長を透過させる干渉フィルター（特開昭55-21091号公報、特開昭59-184745号公報など）

③共重合体に銅イオンを含有するアクリル系樹脂フィルター（特開平6-324213号公報）

④バインダー樹脂に色素を分散した構成のフィルター（特開昭57-21458号公報、特開昭57-198413号公報、特開昭60-43605号公報など）

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来使用されてきた近赤外線吸収フィルターには、それぞれ以下に示すような問題点がある。

【0004】 前述①の方式では近赤外領域に急峻な吸収が有り、近赤外線遮断率は非常に良好であるが、ガラスであるために加工性に問題があり、光学特性の設計の自由度も狭い。また、可視領域の赤色の一部も大きく吸収してしまい、透過色は青色に見える。ディスプレイ用途では色バランスを重視され、このような場合、使用するのに困難である。

【0005】 前述②の方式の場合、光学特性は自由に設計でき、ほぼ設計と同等のフィルターを製造することができるが、その為には、屈折率差のある層の積層枚数を非常に多くする必要があり、製造コストが高くなるなどの欠点がある。また、大面積を必要とする場合、全面積にわたって高い精度の膜厚均一性が要求されるため、生産性に問題がある。

【0006】 前記③の方式の場合、前記①の方式の欠点であった加工性は改善される。しかし、前記①の方式と同様に、光学設計の自由度が低い。また、可視領域の赤色の一部も大きく吸収してしまい、青く見えてしまう問題点は前記①の方式と変わらない。さらに、銅イオンの吸収が小さく、アクリル樹脂に含有できる銅イオン量も限られているため、アクリル樹脂を厚くしなければなら

ないという問題点もある。

【0007】 前記④の方式は、加工性、生産性は良好で、安価で製造でき、光学設計の自由度も比較的大きい。近赤外線吸収色素としては、フタロシアニン系、チオール金属錯体系、アゾ化合物、ポリメチン系、ジフェニルメタン系、トリフェニルメタン系、キノン系、ジイモニウム塩系など多くの色素が用いられている。しかし、それぞれ単独では、近赤外域の吸収が不十分であつたり、吸収領域が狭かつたりして、近赤外域の遮断率が不十分である。そのため、複数の色素を混合して用いることが行われているが、複数の色素を含むフィルターを高温、高湿下に長時間放置すると、色素が変性してしまい、性能が低下してしまうものが多い。また、高温、高湿下に長時間放置して変性しない色素の場合、可視域の透過率が小さかつたり、可視域に大きな特定の吸収があり着色しているという問題がある。

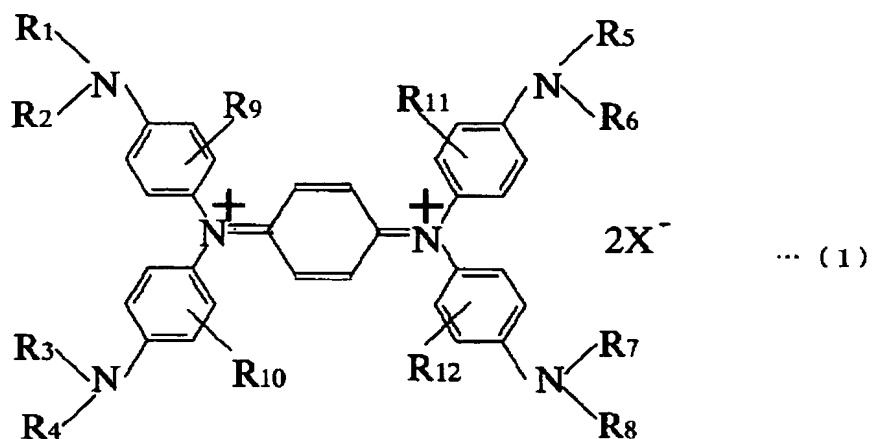
【0008】 近年、薄型大画面ディスプレイとしてプラズマディスプレイが注目されているが、プラズマディスプレイからは不要な近赤外線が放出され、これが近赤外線リモコンを使う電子機器等の誤動作を起こす問題がある。従って、近赤外線を吸収する材料をプラズマディスプレイの前面の設置することが必要とされる。しかし、従来使用してきた材料では上記のような理由で、満足なものが提供されているとは言えない。本発明の目的は、近赤外線領域に大きく且つ広い吸収を有し、さらに可視領域の光透過性が高く、且つ可視領域に特定波長の大きな吸収がなく、加工性及び生産性が良好で、高温、高湿下で長時間放置しても分光特性が安定な、近赤外線吸収フィルターを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記のような状況に鑑み、なされたものであって、上記の課題を解決することができた近赤外線吸収フィルターとは、以下のとおりである。

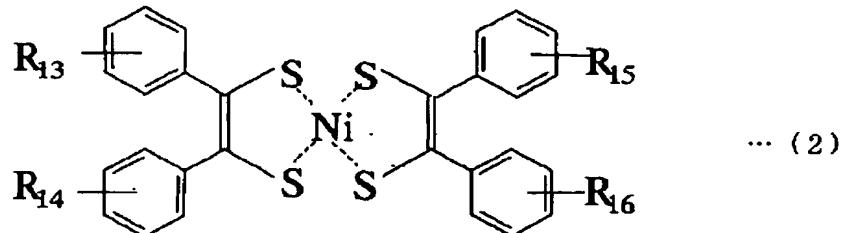
【0010】 即ち、本発明の第1の発明は、近赤外線吸収色素をバインダー樹脂に分散した組成物からなるコート層を基材上へ積層して形成される近赤外線吸収フィルターであって、前記バインダー樹脂がポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、またはポリカーボネート系樹脂から選択され、前記コート層中の残留溶剤量が0.05～5.0重量%であることを特徴とする近赤外線吸収フィルターである。第2の発明は、前記コート層中の残留溶剤量が0.05～3.0重量%であることを特徴とする第1の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第3の発明は、近赤外線吸収色素として、少なくとも下記(1)で表わされるジイモニウム塩化合物を含むことを特徴とする第1または2の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

50 【化3】



(式中、R<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>は、水素原子、アルキル基、アリール基、アルケニル基、アラルキル基、アルキニル基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっていても良い。R<sub>9</sub>～R<sub>12</sub>は、水素原子、ハロゲン原子、アミノ基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシル基、アルキル基、アルコキシ基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっていても良い。R<sub>1</sub>～R<sub>12</sub>で置換基を結合できるものは置換基を有しても良い。X<sup>-</sup>は陰イオンを表わす。)

【0011】第4の発明は、近赤外線吸収色素として、



(R<sub>13</sub>～R<sub>16</sub>は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アラルキル基、アミノ基を表わし、それぞれ同じであっても、異なっていても良い。)

第6の発明は、前記基材が透明な基材であることを特徴とする第1～5の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

【0012】第7の発明は、第6の発明に記載の透明な基材がポリエチルフィルムであることを特徴とする近赤外線吸収フィルターである。第8の発明は、前記バインダー樹脂のガラス転移温度が、利用する機器の使用保証温度以上であることを特徴とする第1～7の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第9の発明は、前記バインダー樹脂のガラス転移温度が85～140℃の範囲にあることを特徴とする第1～8の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

【0013】第10の発明は、前記近赤外線吸収フィル

20 含フッ素フタロシアニン系化合物と、ジチオール金属錯体系化合物の両方、あるいはいずれかを含むことを特徴とする第1～3の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第5の発明は、前記ジチオール金属錯体系化合物が、下記式(2)で表わされる化合物であることを特徴とする第4の発明に記載の近赤外吸収フィルターである。

#### 【化4】

ターや片面、又は両面に剥離可能な保護フィルムを積層しきされていることを特徴とする第1～9の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第11の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの片面または両面に粘着剤層を形成し、更にその上部に離型フィルムを積層することを特徴とする第1～10の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第12の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの表面または裏面に開口率が50%以上の金属メッシュ導電層を有していることを特徴とする第1～11の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

【0014】第13の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの表面または裏面に透明導電層を有していることを特徴とする第1～12の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第14の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの最外層に反射防止層を有することを特徴とした第1～13の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第15の発明は、前記近赤外線吸収フィルターの最

外層に防眩処理層を有することを特徴とする第1～14の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。第16の発明は、プラズマディスプレイの前面に設置されることを特徴とする第1～15の発明に記載の近赤外線吸収フィルターである。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】次に本発明を詳細に説明する。本発明の近赤外線フィルターは、近赤外線吸収色素とバインダー樹脂を溶剤に均一に分散させたコーティング液を調合し、基材上にこれをコーティングし、乾燥により溶剤を蒸発させ、バインダー樹脂膜を形成し、作製される。この際、本発明者らは、近赤外線吸収色素をバインダー樹脂に分散した組成物からなるコート層を基材上へ積層して形成される近赤外線吸収フィルターにおいて、該コート層中の残留溶剤量が近赤外吸収色素の安定性に極めて大きく関わっていることを見出した。即ち、本発明において、該コート層中の残留溶剤量を5.0重量%以下にすることにより、高温、高湿下での近赤外線吸収色素の安定性が飛躍的に向上することを明らかにした。一般にコーティングを行う場合、プロッキングを起こさない程度に乾燥させる必要があるが、この場合の残留溶剤濃度は7.0重量%以下程度である。残留溶剤量が、

$$\text{風速} \times (\text{熱風温度} - 20) \times \text{乾燥時間} / \text{コート厚み} > 4.8 \quad \cdots (3)$$

熱風温度 :  $\geq 80^{\circ}\text{C}$  … (4)

乾燥時間 :  $\leq 60\text{分}$  … (5)

【0018】本発明において用いられる近赤外線吸収色素としては、前記の式(1)で表わされるジイモニウム塩系化合物を含むことが好ましい。

【0019】前記の式(1)で表わされるジイモニウム塩系化合物は、近赤外域の吸収が大きく、吸収域も広く、可視域の透過率も高い。しかし、該ジイモニウム塩系化合物は、高温または高湿下では変性し、近赤外域の吸収が小さくなり、可視域の一部の透過率が低下し着色してしまう。他の色素を混合した場合、この現象はさらに促進される。しかしながら、前記の式(1)で表わされるジイモニウム塩系化合物の場合、色素をバインダー樹脂に分散した組成物中の残留溶剤量を5.0%以下にすれば、耐熱性、耐湿性の向上が特に著しいことを、本発明者は見出した。さらに、該残留溶剤量を3.0重量%以下にすることにより、耐熱性、耐湿性の向上がさらに促進される。

【0020】前記の式(1)中のR<sub>1</sub>～R<sub>8</sub>の具体例としては、アルキル基としてはメチル基、エチル基、n-アロピル基、i s o-アロピル基、n-アロチル基、i s o-アロチル基、t e r-アロチル基、n-アミル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-シアノエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-シアノプロピル基、メトキシエチル基、エトキシエチル基、ブトキシエチル基などが、アリール基としてはフェニル基、フルオロフェニル基、クロロフェニル基、トリ

5.0重量%を越え7.0重量%以下の範囲では、見かけ上乾燥しており、プロッキングも発生しないが、高温、高湿下に長時間放置した場合、バインダー樹脂の見かけのガラス転移温度が低下し、残留溶剤と色素の相互作用、バインダー樹脂と色素の相互作用、異なる色素間の相互作用等により、近赤外吸収色素が変性する。その結果、近赤外領域の吸収が減少し、十分な近赤外線の遮断ができなくなってしまう。また、可視領域の光透過性が低下したり、可視領域に特定の波長の吸収が現れフィルターが着色してしまったりする。

【0016】本発明において、コート層中の残留溶剤量が0.05～3.0重量%であることが特に好ましい。残留溶剤量が0.05重量%未満では、高温高湿下に長時間放置した場合の近赤外吸収色素の変性は小さくなるが、0.05重量%未満にするために必要な熱によって近赤外吸収色素が変性しやすくなる。

【0017】コート層中の残留溶剤量を5.0重量%以下にすることには、下記式(3)～(5)の乾燥条件を同時に満足させが必要である。下記式(3)～(5)で用いた因子の単位は、風速がm/秒、熱風温度が°C、乾燥時間が分、コート厚みがμmである。

風速 × (熱風温度 - 20) × 乾燥時間 / コート厚み > 4.8 … (3)  
 ル基、ジエチルアミノフェニル、ナフチル基などが、アルケニル基としては、ビニル基、プロペニル基、ブテニル基、ペンテニル基などが、アラルキル基としては、ベンジル基、p-フルオロベンジル基、p-クロロフェニル基、フェニルプロピル基、ナフチルエチル基などが挙げられる。また、R<sub>9</sub>～R<sub>12</sub>としては、水素、フッ素、塩素、臭素、ジエチルアミノ基、ジメチルアミノ基、シアノ基、ニトロ基、メチル基、エチル基、プロピル基、トリフルオロメチル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基などが挙げられる。またX<sup>-</sup>は、フッ素イオン、塩素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン、過塩素酸塩イオン、ヘキサフルオロアンチモン酸イオン、ヘキサフルオリン酸イオン、テトラフルオロホウ酸イオンなどが挙げられる。ただし、本発明では上記で挙げたものに限定されるものではない。これらの一部は市販品として入手可能であり、例えば日本化薬社製KayaorbIRG-02等を好適に用いることができる。

【0021】本発明の近赤外線吸収フィルターは、前記の式(1)で表わされるジイモニウム塩系化合物以外に、近赤外域の吸収域の拡大、色目の調整を目的として、他の近赤外線吸収色素を加えることもできる。加える色素としては、特に、含フッ素フタロシアニン系化合物、ジチオール金属錯体系化合物が好ましい。これらは、何れかまたは両方を加えることができる。該含フッ素フタロシアニン系化合物としては、例えば日本触媒社製Excolor IR-1、IR-2、IR-3、IR-4、TXEX-805K、TXEX-809K、TXEX-810K、TXEX-811K、TXEX-812Kなどを好適に

用いることができる。

【0022】また、該ジチオール金属錯体系化合物としては、前記の式(2)で表わされる化合物などが好適に用いることができる。前記の式(2)中のR<sub>13</sub>～R<sub>16</sub>の具体例としては、ハロゲン原子としてはフッ素、塩素、臭素が、アルキル基としてはメチル基、エチル基、n-プロピル基、i-s-o-プロピル基、n-ブチル基、i-s-o-ブチル基、t-ブチル基、n-アミル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-シアノエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-シアノプロピル基、メトキシエチル基、エトキシエチル基、ブトキシエチル基などが、アルコキシ基としてはメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基などが、アリール基としてはフェニル基、フルオロフェニル基、クロロフェニル基、トリル基、ジエチルアミノフェニル、ナフチル基などが、アラルキル基としては、ベンジル基、p-フルオロベンジル基、p-クロロフェニル基、フェニルプロピル基、ナフチルエチル基などが、アミノ基としてはジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基などがそれぞれ挙げられる。また、市販品として、三井化学社製SIR-128、SIR-130、SIR-132、SIR-159等も好適に用いることができる。上記近赤外線吸収色素は一例であり、これらに限定されるものではない。

【0023】本発明の近赤外線吸収フィルターは、基材上にコーティングすることにより作製されるが、その基材としても透明性が高いことはもちろん、コスト、取り扱いやすさという点で、プラスチックフィルムが好ましい。具体的には、ポリエステル系、アクリル系、セルロース系、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリカーボネート、フェ

$$| T_{0(WL)} - T_{1(WL)} | / T_{0(WL)} \times 100 (\%) \cdots (6)$$

但し、T<sub>0(WL)</sub>は波長WL(波長420～1100nm)での初期の透過率、T<sub>1(WL)</sub>は波長WL(波長420～1100nm)での温度60℃、湿度95%、50時間保管後の透過率を示す。

【0027】本発明で、コーティング時のコーティング液に用いる溶剤は、本発明で用いる近赤外線吸収色素とバインダーを均一に分散できるものであれば何でもよい。例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸プロピル、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、ベンゼン、トルエン、キレン、テトラヒドロフラン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、塩化メチレン、クロロホロム、N、N-ジメチルホルムアミド、水等が挙げられるが、これらに限定せるものではない。

【0028】本発明では、ディスプレーから放出される有害電磁波を遮断する目的で、該赤外線吸収層と同一面、ないしは、反対面に導電層を設けても良い。該導電

ノール系、ウレタン系樹脂フィルムなどが挙げられるが、特にポリエステル系樹脂が好ましい。

【0024】本発明に用いるバインダー樹脂は、ポリエステル系、アクリル系、ポリアミド系、ポリウレタン系、ポリオレフィン系、ポリカーボネート系樹脂から選択される。さらに、バインダー樹脂のガラス転移温度が、利用する機器の使用保証温度以上であることが好ましい。

【0025】ガラス転移温度が機器使用温度以下であると、バインダー樹脂中に分散された色素同士が反応したり、バインダー樹脂が外気中の水分等を吸収し色素やバインダー樹脂の劣化が大きくなる。また、本発明に於いては樹脂のガラス転移温度は、該フィルタを用いる機器使用温度以上であれば特に限定されないが、特に好ましくは85℃以上140℃未満がよい。ガラス転移温度が85℃以下の場合、色素と樹脂との相互作用、色素間の相互作用等が起こり、色素の変性が発生する。また、ガラス転移温度が140℃を超えた場合、該樹脂を溶剤に溶解し、透明基材上にコーティングした時に十分な乾燥をしようとすれば高温にしなければならず、耐熱性の弱い色素を用いた場合色素の劣化を招く。また、低温で乾燥した場合、乾燥時間が長く生産性が悪くなり、安価な近赤外線吸収フィルターを作ることはできない、また、十分な乾燥ができない可能性もあり、溶剤が塗膜中に残留し、前述のようにバインダー樹脂の見かけのガラス転移温度が低下し、やはり、色素の変性を引き起す。

【0026】本発明では、温度60℃で湿度95%の環境下に500時間保管された前後の波長420nmから1100nmの各波長における透過率の変化率の最大値が25%以下である。各波長における透過率の変化率とは、下記式(6)で表わされる。

$$| T_{0(WL)} - T_{1(WL)} | / T_{0(WL)} \times 100 (\%) \cdots (6)$$

層は金属メッシュと導電薄膜の何れを用いても良く、金属メッシュを用いた場合、開口率が50%以上の金属メッシュ導電層を有している必要がある。金属メッシュの開口率が低ければ電磁波シールド性は良好となるが光線透過率が低下する問題が有る、この為、良好な光線透過率を得る為には開口率が50%以上は必要となる。本発明に用いられる、金属メッシュとしては、電気導電性の高い金属箔にエッチング処理を施して、メッシュ状にしたものや、金属繊維を使った織物状のメッシュや、高分子繊維の表面に金属をメッキ等の手法を用いて付着させた繊維を用いても良い。該電磁波吸収層に使われる金属は、電気導電性が高く、安定性が良ければいかなる金属でも良く特に限定されるものではないが、加工性、コストなどの観点より、好ましくは、銅、ニッケル、タンクステンなどが良い。

【0029】また、導電薄膜を用いた場合、透明導電層はいかなる導電膜でも良いが、好ましくは、金属酸化物であることが望ましい。これによって、より高い可視光

線透過率を得ることが出来る。また、本発明において透明導電層の導電率を向上させたい場合は、金属酸化物／金属／金属酸化物の3層以上の繰り返し構造であることが好ましい。金属を多層化することで、高い可視光線透過率を維持しながら、導電性を得ることができる。本発明に用いられる。金属酸化物は、導電性と可視光線透過性が有していれば如何なる金属酸化物でも良い。一例として、酸化錫、インジウム酸化物、インジウム錫酸化物、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化ビスマスなどがある。以上は一例であり、特に限定されるものではない。また、本発明に用いられる金属層は、導電性の観点より、金、銀及びそれらを含む化合物が好ましい。

【0030】更に、本発明の導電層を多層化した場合、例えばくり返し層数が3層の場合、銀層の厚さは50～200Åが好ましく、より好ましくは50～100Åである。これよりも膜厚が厚い場合は、光線透過率が低下し、薄い場合は抵抗値が上がってしまう。また、金属酸化物層の厚さとしては、好ましくは、100～1000Å、より好ましくは、100～500Åである。この厚さより厚い場合には着色して色調が変ってしまい、薄い場合には抵抗値が上がってしまう。さらに、3層以上多層化する場合、例えば、金属酸化物／銀／金属酸化物／銀／金属酸化物のように5層とした場合、中心の金属酸化物の厚さは、それ以外の金属酸化物層の厚さよりも厚いことが好ましい。この様にすることで、多層膜全体の光線透過率が向上する。

【0031】更に本発明では、フィルムの片面、又は両面に剥離可能な保護フィルムを積層したり、また、片面、又は両面に粘着剤層を形成し更に、その上部に離型フィルムを積層した構成にしても良い。

【0032】本発明では、近赤外線吸収フィルターの最外層に反射防止層を設けることができる。また、近赤外線吸収フィルターの最外層に防眩処理層を設けることもできる。

【0033】また、本発明の近赤外線吸収フィルターで  
テレフタル酸ジメチル  
イソフタル酸ジメチル  
エチレングリコール  
トリシクロデカンジメタノール  
三酸化アンチモン

を仕込み170～220℃で180分間加熱してエステル交換反応を行った。次いで反応系の温度を245℃まで昇温し、系の圧力1～10mmHgとして180分間反応を続け、共重合ポリエステル樹脂を得た。

テレフタル酸  
イソフタル酸  
アルコール成分に対して  
エチレングリコール  
トリシクロデカンジメタノール

であった。

は耐光性を向上させる目的で、UV吸収剤を添加してもよい。

【0034】本発明の赤外線吸収フィルタをプラズマディスプレイの前面に設置した場合、ディスプレイから放射される不要な近赤外線を吸収し、近赤外線を使ったリモコンの誤動作を防ぐことができる。また可視領域の特定波長の大きな吸収がないため、ディスプレイから発せられる色調が変わらずに表現することができる。

#### 【0035】

10 【実施例】次に本発明の実施例及び比較例を示す。また、本発明で使用した特性値の測定方法並びに効果の評価方法は次の通りである。

#### 【0036】<コート層中の残存溶剤量>

島津製作所製GC-9Aを用いて残存溶剤量の測定を次のように行った。試料約5mgを正確に秤量し、ガスクロマトグラフ注入口で150℃で5分間加熱トラップした後、トルエン、テトラヒドロフラン(THF)、及びメチルエチルケトン(MEK)の総量(A: ppm)を求めた。但し、THFとMEKはピークが重なるため、標準ピーク(トルエン)と比較し、合計値としてトルエン換算量を求めた。また、別に10cm四方に切り取った試料を秤量(B: g)後、コート層を溶剤で拭き取り、拭き取り前後の試料の重量差(C: g)を求めた。残存溶剤量は下記式(7)を用いて算出した。

$$\text{残存溶剤量} (\%) = A \times B \times 10^{-4} / C \quad \dots (7)$$

【0037】<分光特性>自記分光光度計(日立U-3500型)を用い、波長1500～200nmの範囲で測定した。

30 【0038】<環境安定性>温度60℃、湿度95%雰囲気中でサンプルを500時間放置した後、上記記載の分光特性を測定した。

#### 【0039】実施例1

ポリエステル系のバインダー樹脂を以下の要領で作製した。温度計、攪拌機を備えたオートクレーブ中に、

136重量部、  
58重量部  
96重量部、  
137重量部  
0.09重量部

【0040】得られた共重合ポリエステル樹脂の固有粘度は0.4dl/g、ガラス転移温度は90℃であった。またNMR分析による共重合組成比は酸成分に対して

71mol%  
29mol%  
28mol%  
72mol%

50 【0041】表1に示すような組成で、コート液を作製

した。更に作製したコーティング液を厚みが $100\mu\text{m}$ であり、片面に易接着層を有する高透明性ポリエスチルフィルム基材（東洋紡績製 コスマシャインA4100）にグラビアロールにより前記基材フィルムの易接着層面にコーティングし、 $130^\circ\text{C}$ の熱風を風速 $5\text{m/s}$ で送りながら1分間乾燥した。コート層の厚さは $8.0\mu\text{m}$ 、コート層中の残留溶剂量は4.1重量%であった。作製した近赤外線吸収フィルターの色目は、目視ではダークグレーであった。また、図1にその分光特性を示す。図1に示すように、波長 $400\text{nm}$ から $650\text{nm}$

までの可視領域においては吸収が平らで、波長 $700\text{nm}$ 以上では急峻な吸収があるフィルターが得られた。得られたフィルターを温度 $60^\circ\text{C}$ 、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ図2のようになり、分光曲線の大きな変化はなく、安定な性能を示した。また波長 $420\text{nm}$ から $1100\text{nm}$ の透過率の最大変化率は、9.2%であった。

#### 【0042】

【表1】

分類	材料	配合量
近赤外線吸収 色素	ジイモニウム塩化合物 日本化薬社製 Kyasorb IRG-022	3.2重量部
	含フッ素フタロシアニン系化合物 日本触媒社製 Excolor IR-1	0.5重量部
	ジチオール金属錯体系化合物 三井化学社製 SIR-159	1.6重量部
バインダー樹脂	上記で作製したもの	440重量部
溶剤	メチルエチルケトン	490重量部
	テトラヒドロフラン	490重量部
	トルエン	490重量部

#### 【0043】実施例2

実施例1で用いたコーティング液を、厚みが $100\mu\text{m}$ であり、片面に易接着層を有する高透明性ポリエスチルフィルム基材（東洋紡績製 コスマシャインA4100）にグラビアロールにより前記基材フィルムの易接着層面にコーティングし、 $150^\circ\text{C}$ の熱風を風速 $5\text{m/s}$ で送りながら1分間乾燥した。コート層の厚さは $10\mu\text{m}$ 、コート層中の残留溶剂量は2.0重量%であった。図3にこのフィルターの分光特性を示す。図3に示すように、波長 $400\text{nm}$ から $650\text{nm}$ までの可視領域においては吸収が平らで、波長 $700\text{nm}$ 以上では急峻な吸収があるフィルターを得た。このフィルターを温度 $60^\circ\text{C}$ 、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ図4のようになった。図4に示すように、分光曲線に大きな変化は見られず、安定な性能を示した。また、波長 $420\text{nm}$ から $1100\text{nm}$ の透過率の最大変化率は、11.5%であった。

#### 【0044】実施例3

アクリル系のバインダー樹脂を以下の要領で作製した。反応容器にモノマーとして、t-ブチルメタクリレート60g、酢酸エチル120g、メタノール120g、アゾビスイソブチロニトリル0.51gを入れ、窒素雰囲気下 $60^\circ\text{C}$ で攪拌しながら8時間反応を行った。反応後、反応溶液をヘキサン中に加え、ポリマーを再沈殿させバインダー樹脂を得た。得られたバインダー樹脂の分子量は100,000であった。また、ガラス転移温度は $105^\circ\text{C}$ であった。次に、バインダーに作製したアクリ

リル樹脂を用いた以外は表1と同じ組成でコート液を作製した。作製したコート液を厚みが $100\mu\text{m}$ であり、片面に易接着層を有する高透明性ポリエスチルフィルム基材（東洋紡績製 コスマシャインA4100）にアブリケーターにより前記基材フィルムの易接着層面にコーティングし、 $100^\circ\text{C}$ の熱風を風速 $1\text{m/s}$ で送りながら30分間乾燥した。残留溶剂量は3.4重量%であった。図5にこのフィルターの分光特性を示す。図5に示すように、波長 $400\text{nm}$ から $650\text{nm}$ までの可視領域においては透過率が高く、近赤外域の吸収大きく、巾の広い分光特性であった。このフィルターを温度 $60^\circ\text{C}$ 、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ図6のようになった。図6に示すように、分光曲線に大きな変化は見られず、安定な性能を示した。また、波長 $420\text{nm}$ から $1100\text{nm}$ の透過率の最大変化率は24.9%であった。

#### 【0045】実施例4

実施例2で製作した近赤外線吸収フィルムの赤外線吸収層の上部に高周波マグネットロンスペッタリング装置を用いて $380\text{\AA}$ の酸化錫を積層し、続いてDCマグネットロンスペッタ装置を用いて、 $200\text{\AA}$ の銀薄膜を積層し、更に、 $410\text{\AA}$ の酸化錫層を積層して電磁波シールド層を形成した。この時の表面抵抗は、約 $4\Omega/\square$ であった。また、赤外線吸収層と反対側の透明なポリエスチルフィルムの面上にハードコート処理層(HC)を設けた。ハードコート剤としては、エポキシアクリル樹脂100部にベンゾフェノン4部を加えた紫外線硬化型樹脂

組成物を用い、バーコート法で成膜後、温度80℃で5分間予備乾燥させ、 $500\text{mJ/cm}^2$ の紫外線照射により硬化させた。硬化後の厚さは $5\mu\text{m}$ であった。上記の様に、ハードコート、電磁波シールド層を赤外線吸収層と共に作製したフィルタの分光特性を図7に示す。図7のように、該フィルタは、近赤外線を吸収し、色調がグレーで、且つ、電磁波を吸収しながらも高い可視光線透過率を有していることがわかった。

#### 【0046】実施例5

実施例2で製作した近赤外線吸収フィルムの赤外線吸収層の上部に厚さ $9\mu\text{m}$ の銅箔をアクリル系UV硬化型接着剤を介して貼合わせ、フォトレジストを用いて貼り合わされた銅箔をパターンニングし、エッチング処理を施して、電磁波シールド層を形成した。この時の銅箔線幅は、約 $15\mu\text{m}$ 、ピッチは $115\mu\text{m}$ で、開口率は75%であった。また、赤外線吸収層と反対側の透明ポリエチレンフィルムの面上にハードコート処理層(HC)を設けた。ハードコート剤としては、エポキシアクリル樹脂100部にベンゾフェノン4部を加えた紫外線硬化型樹脂組成物を用い、バーコート法で成膜後、温度80℃で5分間予備乾燥させ、 $500\text{mJ/cm}^2$ の紫外線照射により硬化させた。硬化後の厚さは $5\mu\text{m}$ であった。上記の様に、ハードコート、電磁波シールド層を赤外線吸収層と共に作製したフィルタの分光特性を図8に示す。図8のように、該フィルタは、近赤外線を吸収し、色調がグレーで、且つ、電磁波を吸収しながらも高い可視光線透過率を有していることがわかった。

#### 【0047】比較例1

実施例1で用いたコーティング液を、厚みが $100\mu\text{m}$ であり、片面に易接着層を有する高透明性ポリエチレンフィルム基材(東洋紡績製コスモシャインA4100)にグラビアロールにより基材フィルムの易接着層面にコーティングし、120℃の熱風を風速 $5\text{m/s}$ で送りながら1分間乾燥した。コート層の厚さは $11\mu\text{m}$ 、コート層の残留溶剂量は6.5重量%であった。目視での色目はダークグレーであった。また、図9にその分光特性を示す。図9に示すように、波長 $400\text{nm}$ から $650\text{nm}$ までの可視領域においては吸収が平らで、波長 $700\text{nm}$ 以上では急峻に吸収があるフィルターが得られた。このフィルターを60℃、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ、図10のようになった。図10に示すように、近赤外領域の吸収が低下し、またフィルターの色目も黄緑色に変化した。さらに波長 $420\text{nm}$ から $1100\text{nm}$ の透過率の最大変化率は91.0%と極めて大きかった。

#### 【0048】比較例2

実施例1で用いたコーティング液をアプリケーターでコーティングした後、80℃の熱風を風速 $0.4\text{m/s}$ で送りながら30分間乾燥した以外は、実施例1と同様の

操作を行った。コート層の厚さは $18\mu\text{m}$ 、コート層中の残留溶剂量は5.9重量%であった。目視での色目はダークグレーであった。また、図11にその分光特性を示す。図11に示すように、波長 $400\text{nm}$ から $650\text{nm}$ までの可視領域においては吸収が平らで、波長 $700\text{nm}$ 以上では急峻に吸収があるフィルターが得られた。このフィルターを温度60℃、湿度95%雰囲気中に500時間放置し、再度分光特性を測定したところ、図12のようになった。図12に示すように、近赤外領域の吸収が低下し、またフィルターの色目も黄緑色に変化した。さらに、波長 $420\text{nm}$ から $1100\text{nm}$ の透過率の最大変化率は91.0%と極めて大きかった。

#### 【0049】比較例3

実施例1で用いたコーティング液をアプリケーターでコーティングした後、120℃の熱風を風速 $5\text{m/s}$ で送りながら60分間乾燥した以外は、実施例1と同様の操作を行った。コート層の厚さは $18\mu\text{m}$ 、コート層中の残留溶剂量は0.04重量%であった。目視での色目は褐色であった。また、図13にその分光特性を示す。図13に示すように、波長 $400\text{nm}$ から $450\text{nm}$ までに吸収が発生し、波長 $700\text{nm}$ 以上では吸収率が低下してしまっていた。

#### 【0050】

**【発明の効果】**本発明の近赤外線吸収フィルターは、近赤外域に大きく且つ広い吸収をもち、さらに、可視領域の光透過性が高く且つ可視領域に特定波長の大きな吸収を持つことがないため、ビデオカメラ、ディスプレーなどの光学機器、特にプラズマディスプレイ用の近赤外線吸収フィルターとして好適である。また、加工性及び生産性が良好であり、また、環境安定性に優れ、高温または高湿下でも長時間の使用に耐えうる利点がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で得た近赤外線吸収フィルターの分光特性を示した図である。

【図2】実施例1で得た近赤外線吸収フィルターを温度60℃、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

【図3】実施例2で得た近赤外線吸収フィルターの分光特性を示した図である。

【図4】実施例2で得た近赤外線吸収フィルターを温度60℃、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

【図5】実施例3で得た近赤外線吸収フィルターの分光特性を示した図である。

【図6】実施例3で得た近赤外線吸収フィルターを温度60℃、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

【図7】実施例4で得た電磁波シールド層を積層した近赤外線吸収フィルターの分光特性を示した図である。

【図8】実施例5で得た電磁波シールド層を積層した近

赤外線吸収フィルターの分光特性を示した図である。

【図9】比較例1で得た近赤外線吸収フィルターの分光特性を示した図である。

【図10】比較例1で得た近赤外線吸収フィルターを温度60℃、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

【図11】比較例2で得た近赤外線吸収フィルターの分光特性を示した図である。

【図12】比較例2で得た近赤外線吸収フィルターを温度60℃、湿度95%の雰囲気中に500時間放置した後の分光特性を示した図である。

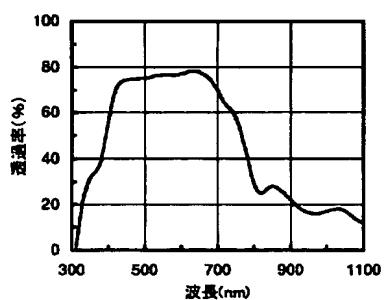
【図13】比較例3で得た近赤外線吸収フィルターの分光特性を示した図である。

【符号の説明】

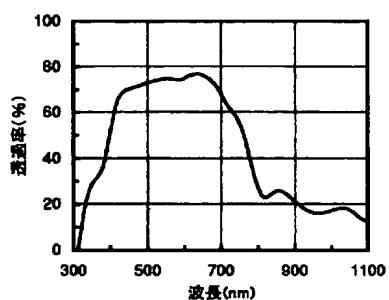
波長 (nm) 分光特性測定時の波長

透過率 (%) 分光特性測定時の光線透過率

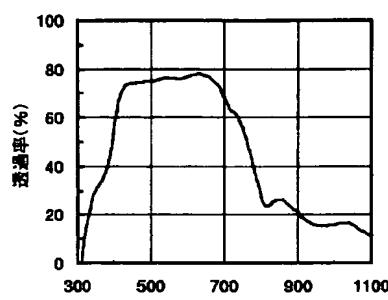
【図1】



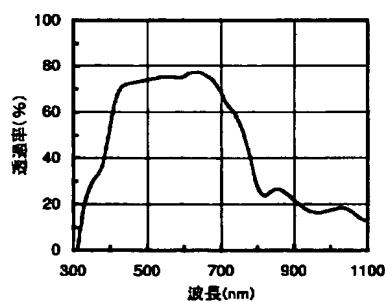
【図2】



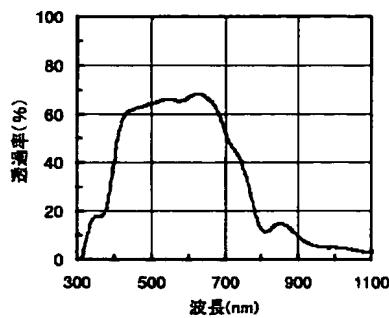
【図3】



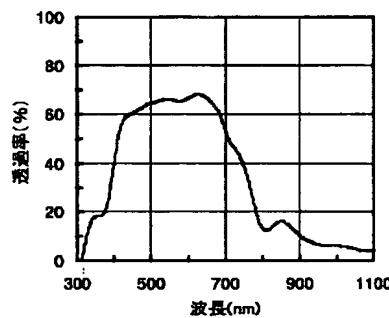
【図4】



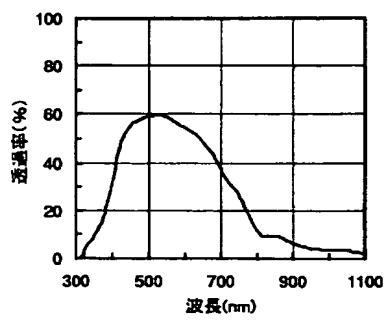
【図5】



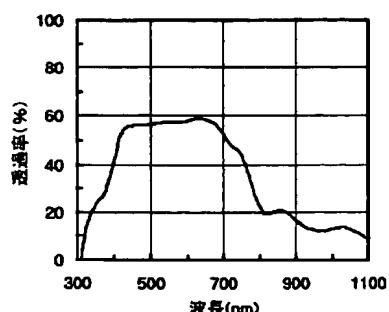
【図6】



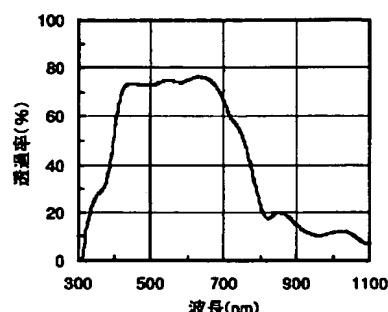
【図7】



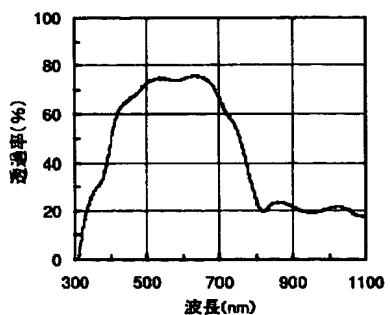
【図8】



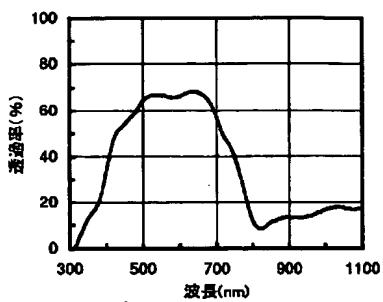
【図9】



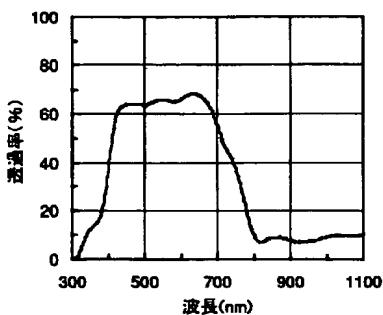
【図10】



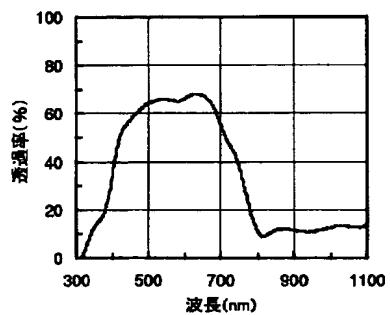
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 横山 誠一郎

滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋  
紡績株式会社 総合研究所内

(56)参考文献

- 特開 平9-330612 (JP, A)
- 特開 平5-42622 (JP, A)
- 特開 平7-178861 (JP, A)
- 特開 平11-249576 (JP, A)
- 特開 平11-167350 (JP, A)
- 特開 平11-73115 (JP, A)
- 特開 昭62-147799 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.C1.<sup>7</sup>, DB名)

G02B 5/20 - 5/28